

Typisk utvikling på jordbruksareal etter nedlegging. Illustrasjon: Ulrike Bayr

Laserskanning kan gi informasjon om gjengroing på jordbruksareal

Jordbruksareal som går ut av drift gror etterhvert igjen med busker og kratt. Gjengroing medfører ikke bare tap av viktige arealressurser, men også kulturelle verdier og biologisk mangfold. Laserteknologi kan gjøre det mulig å registrere framvekst av busker og trær allerede i et tidlig stadium. Dette gir muligheter til å sette i gang tiltak for å motvirke denne utviklingen.

BAKGRUNN

Både i Norge og i andre land har århundrer med landbruk skapt områder med et variert og åpent kulturlandskap, som blant annet kan inneholde artsrike beitemarker og slåtteenger. Når disse arealene ikke lenger blir brukt, gror de etterhvert igjen med busker og trær. Gjengroing er altså en naturlig prosess idet vegetasjonen vil utvikles mot skog der klimatiske og andre forhold ligger til rette for det. Regelmessig beite eller slått bremser prosessen og kan holde kratt og busker effektivt nede, men minkende bruksintensitet øker risikoen for at busker og kratt etablerer seg også på areal som fortsatt er i bruk. I slike tilfeller foregår spredning av busker og kratt relativt langsomt. At endringene skjer over lengre tid kan gjøre at de ofte foregår ganske ubemerket. Systematisk overvåking av jordbrukslandskapet hjelper til å gjøre slike gradvise endringer mer synlig.

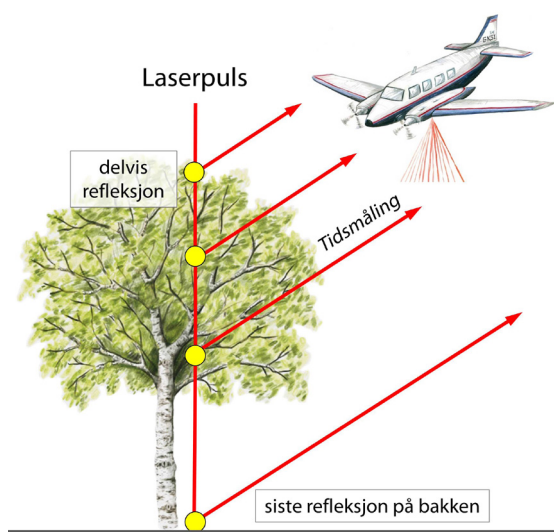
I Norge er det særlig fjellområdene, de vestlandske kystområdene og Nord-Norge som er utsatt for nedlegging og gjengroing (Bryn & Flø 2011). Selv om vi ser størst tilvekst i utmark, er også innmarka berørt av denne utviklingen. Særlig utsatt er marginale arealer som er uegnet for maskinell bruk og ikke lenger lønnsomme å drive. Stadig færre beitedyr og en sterkt økende andel leiejord bidrar og til denne utviklingen.

Tiltak for å gjenåpne allerede gjengrodd areal krever en høy innsats av arbeidskraft og tid. Hvis gjengroingsprosessen har kommet så langt at trær begynner å dominere arealet, er det spesielt krevende å gjennomføre slike tiltak. Det er derfor fordelaktig å registrere framveksten av busker og kratt tidligst mulig, slik at kostnadene forbundet med eventuelle tiltak kan holdes nede. Laserskanning har i denne sammenheng den store fordelen at den gir oss et

tredimensjonalt bilde av landskapet. Gjennom dette kan vi registrere busker og unge trær før de blir synlig på vanlige flybilder, og sette i gang egnede tiltak på rett sted til rett tid.

FLYBÅREN LASERSKANNING

Laserskanning (også kalt LiDAR) er en aktiv fjernmålingsmetode. Fra et fly sender lasersensoren mer enn hundretusen laserpuls per sekund ned mot bakken. Når en laserpuls treffer et objekt på overflaten, reflekteres den tilbake. Lasersensoren måler nøyaktig den tiden pulsen bruker på å komme tilbake. Ettersom pulsen beveger seg med kjent hastighet, blir det mulig å beregne den eksakte avstanden mellom laserskanner og objekt. Laserskanning virker med andre ord i prinsippet som orienteringssystemet til en flaggermus.



På veien mot bakken kan laserpuls reflektere flere ganger, for eksempel, fra en kvist innenfor en trekrone.

Illustrasjon: Ulrike Bayr.

Resultatet av en laserskanning er en tredimensjonal punktsky med høydeinformasjon. Oppløsning til laserdataene angis som punkttetthet. Dette betyr, for eksempel, at en tetthet av 2 punkt per m^2 gir to høydemålinger per m^2 . Jo høyere punkttettheten er, jo mer detaljert blir høydemodellen. I denne sammenheng må det tas hensyn til at høyoppløste laserdata er knyttet til høyere kostnader. Avhengig av formålet gjelder det derfor å finne et godt kompromiss mellom datakvalitet, arbeidsinnsats og kostnadene.

Laserdata er allerede blitt brukt i vel 20 år, fremfor alt til å kartlegge skogressurser. Etter hvert er stadig nye bruksområder kommet til, for eksempel i kommunal planlegging, vann- og flomanalyser eller i kulturminneforvaltning. Derimot har bruksområder for laserteknologien innenfor jordbruket fått lite oppmerksomhet så langt.

Det pågår nå et nasjonalt prosjekt, med utspring fra Geovekst, med etablering av en ny detaljert høy-

demodell for Norge. Prosjektet går over fem år og ledes av Kartverket. Målet er at hele landet skal ha en detaljert høydemodell, basert på laserskanning og matching av flybilder innen 2020. Laserskanningen etableres med en punkttetthet på mellom 2 og 5 punkt per m^2 . I høyfjellet der det ikke er vegetasjon vil matching benyttes. I vår undersøkelse testet vi om disse laserdataene er egnet til å registrere typisk gjengroingsvegetasjon som einerkratt, bjørk og gran på jordbruksareal.

METODER OG DATAINNSAMLING

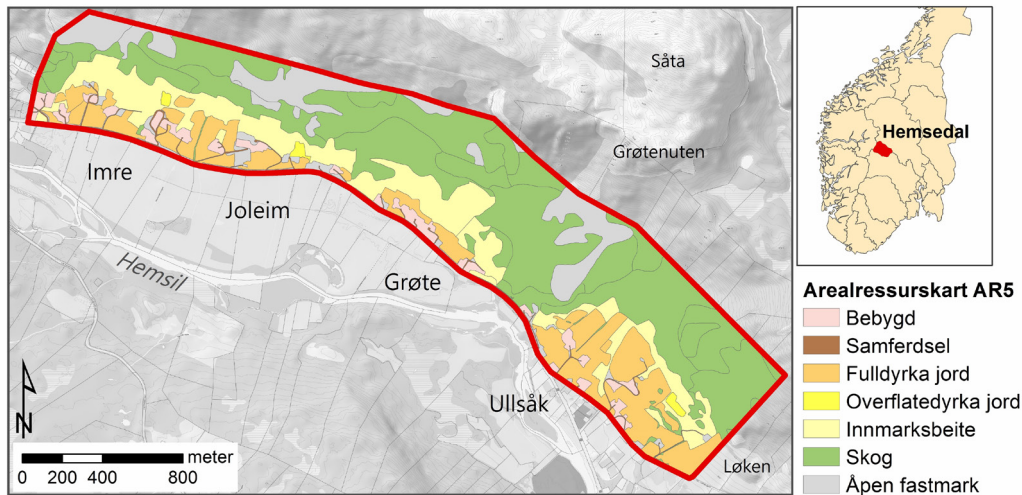
Analysen ble gjennomført i et utvalgt område i Hemsedal kommune i Buskerud (Bayr 2016). Hovedsakelig omfatter området gammelt innmarksbeite i en solvendt dalside. De bratte arealene er her preget av et stort antall rydningsrøyser som vitner om tidligere åkerbruk. I dag brukes arealene stort sett som vår- og høstbeite. Re-fotografering som ble gjennomført på bakkenivå av NIBIO i 1994, 2004 og 2014 viser en tydelig fortetting av vegetasjonen i disse områdene.



Vegetasjonen på gammelt innmarksbeite i Hemsedal fortettes i løpet av årene 1994, 2004, 2014.

Foto: Oskar Puschmann, NIBIO.

I vår undersøkelse brukte vi laserdata fra 2015 med en punkttetthet på 2 punkt per m^2 . Laserdataene danner grunnlaget for en høyoppløst terrengmodell (kun bakken) og overflatemodell (bakken og høyreiste objekter som f.eks. trær eller hus). Når bakkenivået trekkes fra overflatemodellen blir terrenget satt til null og man får høyden på objektene. I relasjon til vegetasjonen kalles dette også Kronehøydemodell (KHM).



Studieområdet i Hemsedal er preget av et nesten sammenhengende bånd med innmarksbeite i den sørvestre dalsiden.

For å vurdere nøyaktigheten av de modellerte vegetasjonshøyden fra laserskanning, må disse bli sammenlignet med reelle høyder. I den forbindelse ble det samlet inn referansedata fra 134 busker og trær innenfor området. Målingene fordeler seg på de tre dominerende artene i området: bjørk, einer og gran.

REGISTRERING AV BUSKER OG TRÆR

Kronehøydemodellen gjør det mulig å registrere busker og trær med en høyde over 50 cm. Lavere vegetasjon kan med en oppløsning av 2 punkt per m² ikke entydig skilles fra bakkesignalene. Heller ikke vanlig gressvegetasjon blir fanget opp av laserskanneren, fordi gress vanligvis ikke står tett nok til at pulsen reflekteres. I stedet trenger laserpulsene gjennom gresset og sendes tilbake som bakkesignal.

Når det gjelder nøyaktigheten av de estimerte vegetasjonshøyden, viser kronehøydemodellen en gjennomsnittlig absolutt feil på ± 44 cm (standardavvik 83 cm, RMSE 93 cm). Så lenge formålet kun er å finne areal som er i ferd med å gro igjen med busker og kratt, er denne unøyaktigheten ikke så viktig. For en mer nøyaktig høydemåling, og for å registrere gressvegetasjon i tillegg, er det nødvendig å bruke

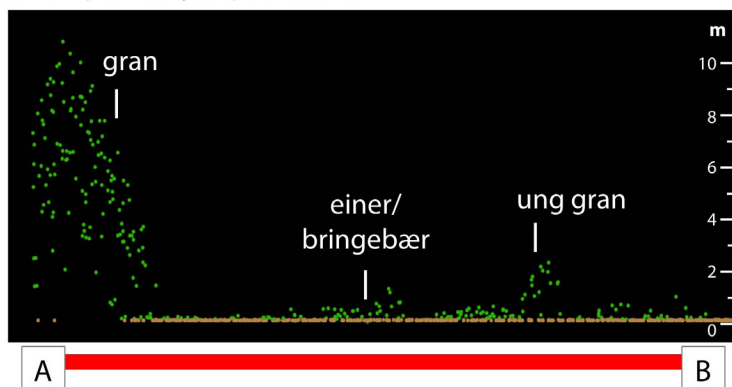
mer høyoppløste laserdata. Men dette betyr også betraktelig høyere kostnader ved datainnsamlingen og prosessering.

Typisk for laserskanning er en generell underestimering av vegetasjonshøyden. De største avvik fra de reelle høyden fant vi for gran. Den koniske kroneformen innebærer her en større risiko for at laserpulsene ikke treffer det høyeste punktet av tretoppen, særlig ved bruk av laserdata med relativt lav punkt-tetthet. Bjørk, som har en bredere kroneform, viser derimot mindre grad av avvik.

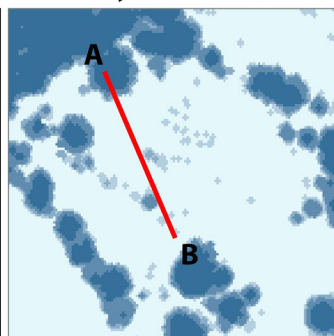
GJENGROING OGSÅ PÅ BEITET AREAL

Beiting er den ubestridt mest effektive måten å holde marginale kulturlandskap åpne på. Men om beiting alene er tilstrekkelig til å forhindre gjengroing er avhengig av dyreslag, beiteintensitet og områdets brukshistorie. Forskjellige beitedyr har varierende preferanser, noe som resulterer i et lokalt tilpasset plantesamfunn (Norderhaug et al. 1999). Sau og storfe foretrekker urter og gress, mens halvparten av geitas kosthold består av lauv, lyng og kratt. Også endring av dyreslag vil derved påvirke områdets artssammensetning og mangfold.

Laserpunktsky (2 punkt/m²)

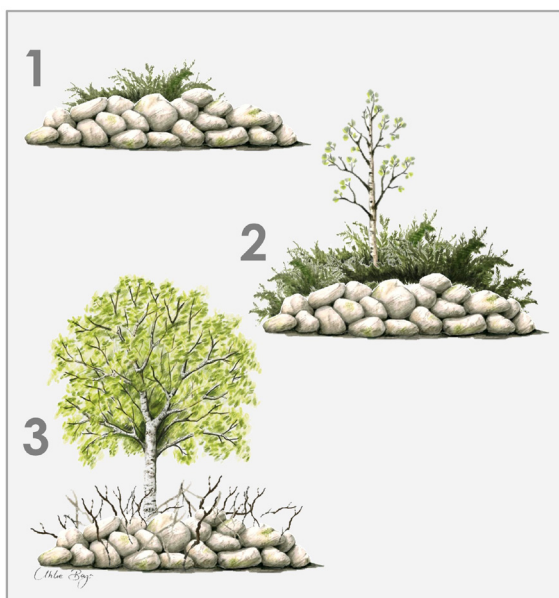


Kronehøydemodell (KHM)



Utsnittet viser et beiteareal som er preget av typisk gjengroingsvegetasjon. Konturene i laserpunktskyen gir grunnlag for å anta hvilke arter som sprer seg her, men en presis artsbestemmelse må fortsatt skje i felt.

Studien i Hemsedal viste at gjengroing også kan skje selv om beiteintensiteten fortsatt er relativt høy. På beitemarkene ses ofte mange busker og trær i tilknytning til gamle rydningsrøyser og steingjerder. Disse tjener i praksis som en fysisk beskyttelse mot beitedyr. Som ungskudd er mange busk- og trearter attraktive beiteplanter, men i rydningsrøyser blir de mer utilgjengelige og unngår derved beitedyrene. Framveksten av busker og trær forekommer også særlig langs kantsoner som blir mindre hardt beitet, eller ved at planten vrakes av husdyra. Eineren er et godt eksempel på det siste fordi den inneholder stoffer som dyrene ikke liker. Derfor tjener eineren selv som en beskyttelse, og på sikt gir dette også grunnlag for lauvoppslag inne i einerkrattet. Når lauvtrærne har blitt så store at de begynner å skygge, dør den lyselskende eineren. Denne prosessen er illustrert i figuren nedenfor. I mange yngre bjørkeskoger finner man død einer, noe som gir en god indikasjon på at dette en gang var åpent areal.



Rydningsrøyser beskytter planter mot beitedyr og gir grunnlag for lauvoppslag. Etter hvert dør den lyselskende eineren i skyggen av lauvtrærne.

Illustrasjon: Ulrike Bayr

FRAMTIDENS UTFORDRINGER

For å unngå gjengroing på jordbruksareal, er det først og fremst viktig å opprettholde en aktiv drift med tilpasset bruksintensitet og dyreslag. Sambeite på tvers av eiendomsgrenser kan være en god løsning for å utjevne forskjellene mellom beitemarker med ulikt beitetrykk. Forskjellige beitedyr kan også gi en mer fullstendig utnyttning av beiteressursene.

Ved siden av forebyggende tiltak, spiller manuell rydding en viktig rolle. Særlig når busker og trær allerede har etablert seg, er mekanisk rydding den eneste mulighet for å stanse fortsatt spredning og for å gjenåpne beitemarka. For å kunne ta en beslutning om slike skjøtselstiltak, er det viktig at en er bevisst hele utviklingsforløpet. Som tidligere nevnt skjer en gjengroing ofte svært langsomt og gradvis. I denne sammenhengen kan laserskanning bidra med informasjon om vegetasjonstilstanden av jordbruksarealer og støtte beslutningsprosessen.

Det blir stadig færre bønder i Norge. I årene som kommer kan derfor antallet bruk med husdyr fortsette å minke. Med hver bonde som avvikler beitebruken øker risikoen for at areal som er ikke attraktivt å leie ut, går ut av drift. Dette kan føre til tap av jordbruksareal, biologisk mangfold, kulturhistoriske kvaliteter og viktige arealressurser. Det vil være utfordrende å bremse, enn si snu denne trenden. Studien fra Hemsedal har imidlertid vist at laserskanning har et stort potensiale som redskap for å prioritere områder for tiltak mot gjengroing.

REFERANSER

- Bayr, U. 2016. LIDAR-based indication of secondary forest succession on agricultural land through analysis of spatio-temporal changes at a forest-field boundary in Hemsedal, Norway. M.Sc. thesis, Tübingen University.
- Bryn, A. og Flø, B. E., 2011. Gjengroing i kulturlandskapet. Kulturarven 57, 28-31.
- Norderhaug, A., Austad, I., Hauge, L. og Kvamme, M., 1999. Skjøtselboka for kulturlandskap og gamle norske kulturmarka. Landbruksforlaget.

FORFATTERE:

Ulrike Bayr, Oskar Puschmann og Wenche Dramstad
Avdeling for landskapsovervåking
ulrike.bayr@nibio.no

Arbeidet er finansert av Norges forskningsråd (194051) og ble gjennomført i ramme av en masteroppgave
Ulrike Bayr (2016): *LiDAR-based indication of secondary forest succession on agricultural land through analysis of spatiotemporal changes at a forest-field boundary in Hemsedal, Norway. Master thesis, University of Tuebingen.*